

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-234304

(43)Date of publication of application : 20.08.2002

(51)Int.Cl.

B60B 21/02  
 B60B 21/12  
 B60C 17/04  
 // B60C 5/00

(21)Application number : 2001-033999

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

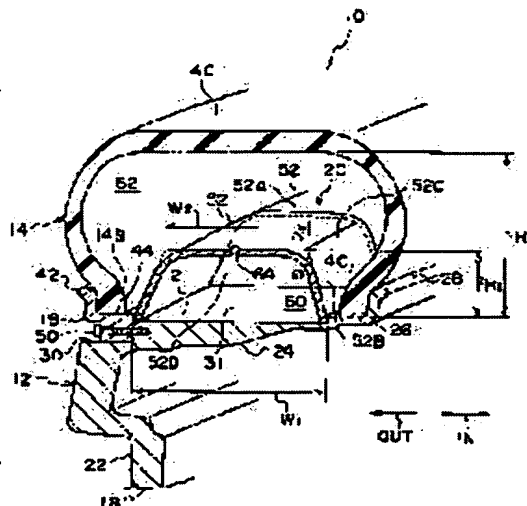
(22)Date of filing : 09.02.2001

(72)Inventor : MORINAGA HIROSHI  
YOKOTA HIDETOSHI**(54) RIM WHEEL WITH CORE AND TIRE RIM WHEEL ASSEMBLY****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tire rim wheel assembly capable of improving silence and maneuvering stability, large required performance of an automobile, and improving safety at the time of tire puncture without sacrificing other performance such as riding comfortableness.

**SOLUTION:** A annular core 20 is obtained by connecting four box-shaped core pieces 52 within a tire 14. The tire 14 and the core 20 are inserted into an outer peripheral surface of a rim wheel structural member 16 and subsequently a second rim wheel structural member 18 is connected with the first rim wheel structural member 16. When the core 20 is arranged in a rim outer peripheral part, four sub air chambers 60 surrounded by the core 20 and the rim outer peripheral part are formed. A communicating hole 64 of the core piece 52 and the sub air chamber 60 function as Helmholtz resonator sound absorbers and cavity resonance of the tire 14 to be one of causes for car inside noise can be reduced.

Since the normal tire 14 can be used, riding comfortableness is not deteriorated.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-234304

(P2002-234304A)

(43) 公開日 平成14年 8 月20日 (2002. 8. 20)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テ-マ-ト* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------|
| B 6 0 B 21/02             |       | B 6 0 B 21/02 | J           |
|                           | 21/12 | 21/12         | Z           |
| B 6 0 C 17/04             |       | B 6 0 C 17/04 | Z           |
| // B 6 0 C 5/00           |       | 5/00          | F           |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-33999(P2001-33999)

(22) 出願日 平成13年 2 月 9 日 (2001. 2. 9)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋 1 丁目10番 1 号

(72) 発明者 森永 啓時

東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会  
社ブリヂストン技術センター内

(72) 発明者 横田 英俊

東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会  
社ブリヂストン技術センター内

(74) 代理人 100079049

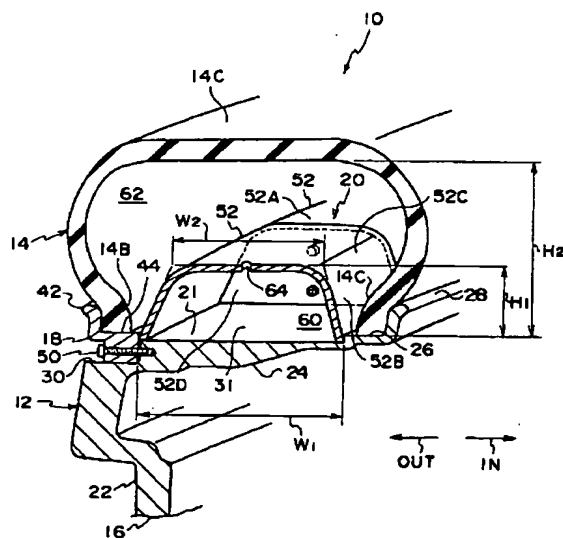
弁理士 中島 淳 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 中子付きリムホイール及びタイヤ・リムホイール組立体

(57) 【要約】

【課題】 乗り心地性などの他性能を犠牲にすることなく、自動車の大きな要求性能である静粛性や操縦安定性を向上させ、かつタイヤバンク時の安全性を向上できるタイヤ・リムホイール組立体を提供する。

【解決手段】 箱状の4つの中子片52をタイヤ14内で連結して円環状の中子20を得る。タイヤ14と中子20を第1のリムホイール構成部材16の外周面に挿入し、その後、第2のリムホイール構成部材18を第1のリムホイール構成部材16に連結する。リム外周部に中子20が配置されると、中子20とリム外周部とで囲まれた4つの副気室60が形成される。中子片52の連通孔64と副気室60とがヘルムホルツ共鳴吸音器として機能し、車内騒音の一因であるタイヤ14の空洞共鳴を低減する事ができる。タイヤ14は通常のものを使用できるので乗り心地が低下しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一對のリムフランジ部を有するリムホイールと、前記リムホイールの外周部に配置される中子とを有する中子付きリムホイールであって、前記リムホイールは、一方のリムフランジ部を備える第 1 のリムホイール構成部材と、前記第 1 のリムホイール構成部材とは軸方向に分割可能とされ他方のリムフランジ部を備える第 2 のリムホイール構成部材と、タイヤのビード間より挿入可能な複数の中子片を周方向に連結することにより前記第 1 のリムホイール及び前記第 2 のリムホイールの少なくとも一方のリム外周部に円環状に装着され、前記第 1 のリムホイール及び前記第 2 のリムホイールの少なくとも一方のリム外周部との間に複数の周方向に不連続な副気室を形成する中子と、タイヤ内面とリムホイール間に形成されるタイヤ気室に前記副気室を連通させる連通部と、を有し、前記副気室と前記連通部とがヘルムホルツ共鳴吸音器として機能することを特徴とする中子付きリムホイール。

【請求項 2】 前記中子は、前記副気室を区画する隔壁を複数備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 3】 前記副気室と前記連通部とで構成されるヘルムホルツ共鳴吸音器の共鳴周波数が 100～500 Hz の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 4】 前記副気室の総容積が、前記タイヤ気室と前記副気室とを合わせたタイヤ気室総容積の 2%以上 50%以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 5】 前記中子片の周方向端部には、中子片同士を連結する連結手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 6】 連結手段は、径方向に開口する凹部または孔と、径方向に突出し前記凹部または前記孔に係合する凸部と、を有することを特徴とする請求項 5 に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 7】 前記中子の周方向直角断面形状において、径方向内側部分の軸方向幅が径方向外側部分の軸方向幅よりも大きいことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 8】 前記中子の一部分が、装着されるタイヤのビード部の径方向内側に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 9】 前記中子の外周面に、弾性材料層が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 10】 前記副気室内に、消音材が内包されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1

項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 11】 前記連通部は、開口面積を電氣的に可変可能な弁を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 12】 前記弁は、車両に設けられた振動検出センサの振動検出結果に基づいて制御されることを特徴とする請求項 11 に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 13】 前記中子と前記リムホイールとの相対回転を阻止する回転阻止手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイール。

【請求項 14】 請求項 1 乃至請求項 13 の何れか 1 項に記載の中子付きリムホイールにタイヤを組み付けたタイヤ・リムホイール組立体であって、リムホイールビードシートから前記中子の径方向最外面までの径方向距離が、リムホイールビードシートからタイヤトレッド部内面までの径方向距離の 30～70%の範囲内にあることを特徴とするタイヤ・リムホイール組立体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はタイヤを取り付ける車両用の中子付きリムホイール及び中子付きリムホイールにタイヤを装着したタイヤ・リムホイール組立体に係り、特に、高い操縦安定性を確保しつつ車両に伝達される振動を抑制し、乗り心地の向上、車内騒音の低減等を図ることのできる中子付きリムホイール及びタイヤ・リムホイール組立体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、タイヤパンク時の安全性を確保するために、ランフラットタイヤや、中子と呼ばれる荷重支持体の技術が開発されてきている。

【0003】ランフラットタイヤに関しては、特開平 5-229316 号公報に記載されているような、サイド部に断面三日月形状の補強ゴムを配置したタイヤが市販されてきている。

【0004】中子に関しては、特開平 2-246811 号公報に記載されているような、リムのウェル部に組立体を配置するものなどが提案されている。

【0005】どちらも、パンク時の走行距離延長に一定の効果をもっているものの、サイド補強タイヤは、補強ゴムによる重量増と縦バネの高さに起因し、乗り心地性が悪化する傾向にあり、また、中子体も重量増による乗り心地を悪化させる傾向にあるという問題点がある。

【0006】したがって、パンク時の安全性は向上するものの、通常内圧の走行時にはユーザーにとっては最後まで不利益しかもたらさないものであり、ランフラットタイヤ普及の障害になっている。

【0007】一方、中子の乗り心地性に関する欠点を克服する技術としては、空気室を有する支持部を設けたホ

ールが特開平1-314612号公報に開示されている。

【0008】前記支持部内の空気室とタイヤ気室とは方向性素子を設けた連通部によって連結されており、タイヤに体積変化が生じるような衝撃が入った際に、該連通部の流通抵抗により衝撃を減衰させようとするものである。

【0009】また、特開平7-17222号公報には、中子組立体に多孔質物質または繊維状物質を装着し、タイヤ内空洞共鳴音を抑制し、車内騒音を低減する技術が開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記公知技術の内、特開平1-314612号公報に開示されているリムホイールは、ビードシート部よりも径の大きい支持部がリム部と一体構造となっているので、実質的にタイヤビードをリムへ、支持部を超えて組み付けることができない致命的な欠点を有している。

【0011】また、特開平7-17222号公報に開示されているリムホイールでは、空洞共鳴音はある程度低減するものの、その改良効果は充分ではないという問題点を有している。

【0012】さらに、多孔質物質または繊維状物質を走行中、あるいはリム組み時に剥がれないように装着する事は、製造工数の増大を招き、工業生産上好ましくない。

【0013】本発明は上記事実を考慮し、乗り心地性などの他性能を犠牲にすることなく、自動車の大きな要求性能である静粛性や操縦安定性を向上させ、かつタイヤバンク時の安全性を向上しうる実用的な中子付きリムホイール及びタイヤ・リムホイール組立体を提供することが目的である。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、一対のリムフランジ部を有するリムホイールと、前記リムホイールの外周部に配置される中子とを有する中子付きリムホイールであって、前記リムホイールは、一方のリムフランジ部を備える第1のリムホイール構成部材と、前記第1のリムホイール構成部材とは軸方向に分割可能とされ他方のリムフランジ部を備える第2のリムホイール構成部材と、前記第1のリムホイール及び前記第2のリムホイールの少なくとも一方のリム外周部に装着され、前記第1のリムホイール及び前記第2のリムホイールの少なくとも一方のリム外周部との間に複数の周方向に不連続な副気室を形成する環状の中子と、タイヤ内面とリムホイール間に形成されるタイヤ気室に前記副気室を連通させる連通部と、を有し、前記副気室と前記連通部とがヘルムホルツ共鳴吸音器として機能することを特徴としている。

【0015】次に、請求項1に記載の中子付きリムホイ

ールの作用を説明する。

【0016】本発明では、リムホイールを、一方のリムフランジ部を備える第1のリムホイール構成部材と、他方のリムフランジ部を備える第2のリムホイール構成部材とで構成し、両者を軸方向に分割可能としているので、中子をタイヤ中に予め挿入し、これを第1のリムホイール構成部材の外周面に組み付け、最後に第2のリムホイール構成部材を第1のリムホイール構成部材と連結することによって、タイヤをリムに組み付けることができる。

【0017】なお、場合によっては、中子をタイヤ中に予め挿入し、これを第2のリムホイール構成部材の外周面に組み付け、最後に第1のリムホイール構成部材を第2のリムホイール構成部材と連結しても良い。

【0018】ところで、タイヤバンク時のタイヤ耐久性に大きな影響を及ぼすタイヤたわみ量を抑制するためには、中子はある程度の高さが必要である。

【0019】しかし、通常のタイヤリム組み工程の中で、高さの高い中子をタイヤ中に挿入することは非常に困難を伴う。

【0020】前述したように、本発明においては、中子をタイヤ中に予め挿入した上で、第1のリムホイール構成部材または第2のリムホイール構成部材に組み付けるが、ある程度の高さのある、即ち、外周の大きな中子をタイヤ内に挿入するためには、中子を分割した方が良い。

【0021】即ち、タイヤビード周長より大きな周長のものをタイヤ内に挿入するには限界があり、中子が一体式の円環状であると、せいぜい通常のリムフランジ外周長と同程度の周長を有するものしかタイヤ内に挿入する事ができない。

【0022】したがって、外周の大きな中子をタイヤ内に挿入する場合には、中子を複数の中子片から構成する分割式とし、中子片をタイヤ内に挿入した後に、連結手段により円環状とする。

【0023】前述したように、連結によって円環状となった中子の内周部の周長は、接合されるリムホイールの外周部の周長に等しいことが、がたつきを抑制する上で好ましい。

【0024】連結機構としては特に限定されるものではないが、例えば、ボルト、ビス等で固定する方法や、バチン錠のような連結機構を用いる方法や、高弾性のバンドで締め付ける方法などが上げられる。

【0025】中子付きリムホイールをこのような構成とする事により、通常のタイヤチェンジャーを用いず容易にタイヤリム組みを行う事ができ、また、中子の設計自由度も向上する。

【0026】ここで、第1のリムホイール構成部材と第2のリムホイール構成部材とを連結し得られたリムホイールのリム外周部に中子が配置されると、第1のリムホ

イール及び第2のリムホイールの少なくとも一方のリム外周部との間に複数の周方向に不連続な副気室が形成される。

【0027】この副気室と連通部とがヘルムホルツ共鳴吸音器として機能する。

【0028】低減させたい特定周波数の音に対して、副気室の容積、連通部の断面積、長さ等を適宜選択することにより、副気室にて共鳴吸音効果を発現させる事ができる。

【0029】ただし、副気室が周方向に連続していると、ヘルムホルツ共鳴吸音器として機能しないばかりか、新たな空洞共鳴を副気室内部で発生し、減音効果を発現することができなが、本発明は副気室を周方向に不連続としているので、このような問題は生じない。なお、内部の副気室は円環状とならない様になければならないので、各中子片の片方、または両方の周方向端部に隔壁を設けておくことが良い。

【0030】また、乗用車のタイヤには、およそ250Hz付近に空洞共鳴と考えられピークが存在しており、車内騒音の一因となっているが、上記要素を適宜設定することにより、この空洞共鳴音を大きく低減する事ができる。

【0031】また、本発明の形態は、タイヤへの入力に起因する振動の減衰性にも、良好な向上効果をもたらす。

【0032】ヘルムホルツ共鳴吸音器の機能を得るために前記中子の連通部の断面積は比較的小さく設定されるので、タイヤ変形時のタイヤ気室と副気室間の気体流通に対して、抵抗を生じる。したがって、タイヤ変形に起因する振動の減衰性が向上する。例えば、道路の突起を乗り越した際などに生じる振動の減衰性を高めることができる。また、急なハンドル操作や高速走行などの高周波の入力に対しては、見掛けのタイヤ動バネ定数が上がり、操縦安定性を向上することができる。

【0033】なお、通常走行中に中子ががたつかないようにすべく、中子の内周部の周長は、接合されるリムホイールの周長に等しいことが好ましい。また、中子の軸方向両端をリムホイールによって挟み込むようにするなどして中子をリムホイールに固定することが好ましい。

【0034】更に、必要に応じて、中子とリムホイールの接合面に、ゴム、発泡プラスチック等の緩衝弾性材料を配置しても良い。

【0035】また、リムホイールの材質は特に限定されるものではないが、通常用いられる鉄、アルミニウム、マグネシウム等が好ましい。

【0036】中子の材質も特に限定されるものではないが、バンク時の荷重支持、路面からの衝撃を考慮すると、鉄、アルミニウム、マグネシウムなどの金属材料、繊維補強樹脂複合材、エンジニアリングプラスチック等、強度の高いものが好ましい。

【0037】また、バンク時のタイヤ内面と中子の摩擦熱を抑制すべく、シリコンオイル等の潤滑剤を中子表面、あるいはタイヤ内面に塗布しておくことが好ましい。

【0038】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子は、前記副気室を区画する隔壁を複数備えていることを特徴としている。

【0039】次に、請求項2に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0040】前述したように、副気室は周方向に連続な形態であると、ヘルムホルツ共鳴吸音器として機能しなくなり、空洞共鳴音を低減できなくなる。したがって、副気室を周方向に不連続とするために、予め中子に隔壁を設けておくことが一つの手段として重要となる。本隔壁は、各副気室間において、厳密な気密性は不必要であるが、できるだけ隙間が無いように設定することが、より大きな減音効果を発現する上で好ましい。

【0041】また、隔壁を複数設けることにより、複数の副気室が形成されることは、性能の汎用性を持たせる上で重要である。

【0042】ある特定のリムサイズに対して、いくつかのサイズ（高さ）のタイヤが装着されるケースが想定されるが、空洞共鳴音の周波数はタイヤトレッド部内周とリム外周によって決定され、同じリムであっても取り付けのタイヤの高さ（扁平率）が変わってくると、空洞共鳴音の周波数は変わってしまう。

【0043】副気室を複数化すると、これらの連通部の寸法、あるいは気室容積を変えて、共鳴周波数をずらす事が出来るようになり、汎用性を持たせることができるようになる。

【0044】各副気室の共鳴周波数は、例えば、10～30Hz程度ずらすことが好ましい。

【0045】副気室の数は、複数であれば特に限定されるものではないが、3個以上が好ましい。また、回転バランス上、隔壁の位置は周上等配分であることが好ましい。

【0046】また、あるタイヤサイズが決まっている場合でも、荷重条件等により周波数が変化したり、ピークがブロードになったりあるいは二山となることがあるので、この点からもやはり副気室は複数化し、共鳴周波数をずらしておいた方が好ましい。

【0047】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記副気室と前記連通部とで構成されるヘルムホルツ共鳴吸音器の共鳴周波数が100～500Hzの範囲内に設定されていることを特徴としている。

【0048】次に、請求項3に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0049】タイヤ気室内の空洞共鳴周波数は、タイヤ

とリムの周長によって決まるが、軽自動車用の小さなタイヤではこの周波数が高周波になり、トラック用の大きなタイヤでは低周波になる。本発明者らが、空洞共鳴周波数が250Hzの一般的な乗用車用タイヤを用いて検討したところによると、設定が100～500Hzの範囲内でも、空洞共鳴音低減効果が確かめられた。したがって、タイヤという閉空間においては上記のような比較的広い範囲設定が許容される。

【0050】現在のタイヤサイズの構成からすると、各\*

$$f_0 = 5410 \times \sqrt{\frac{S_n}{V_n (L_n + 0.8 \sqrt{S_n})}} \dots (1)$$

【0053】 $f_0$  (Hz) : 共鳴周波数

$V_n$  (cm<sup>3</sup>) : 副気室の体積

$L_n$  (cm) : 連通部の長さ

$S_n$  (cm<sup>2</sup>) : 連通部の断面積

ここで、 $n$ は複数個の副気室が有る場合の、それぞれの副気室の番号である。

【0054】また、各副気室に複数 ( $i$ ) の連結部が存在する場合には、それぞれの連結部の断面積を  $S_i$ 、長さを  $L_i$  とすると、

$$S_n = \sum S_i \quad (i = 2 \sim i)$$

$$L_n = \sum S_i \cdot L_i / \sum S_i$$

として計算すれば良い。

【0055】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記副気室の総容積が、前記タイヤ気室と前記副気室とを合わせたタイヤ気室総容積の2%以上50%以下であることを特徴としている。

【0056】次に、請求項4に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0057】副気室の総容積が、タイヤ気室と副気室とを合わせたタイヤ気室総容積の2%未満になると、操縦安定性改良や空洞共鳴音低減の効果が小さくなる。

【0058】一方、副気室の総容積が、タイヤ気室と副気室とを合わせたタイヤ気室総容積の50%を越えると、高周波入力に対してバネ定数が上がり過ぎるので逆に好ましくない。

【0059】なお、副気室の総容積は、タイヤ気室と副気室とを合わせたタイヤ気室総容積の10～40%が更に好ましい。

【0060】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子片の周方向端部には、中子片同士を連結する連結手段を備えていることを特徴としている。

【0061】次に、請求項5に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0062】中子片の周方向端部に、中子片同士を連結する連結手段を備えているので、ボルト等の連結部材を別途必要とせず、中子片同士を連結することができる。

\* タイヤの共鳴周波数はおよそ180～300Hzの範囲にあり、ヘルムホルツ共鳴吸音器の設定周波数も、この範囲になるように各寸法を調整することが、より大きな減音効果を得る為に好ましい。

【0051】なお、副気室と連通部とで構成されるヘルムホルツ共鳴吸音器の共鳴周波数は、例えば、下式(1)によって求めることができる。

【0052】

【数1】

【0063】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の中子付きリムホイールにおいて、連結手段は、径方向に開口する凹部または孔と、径方向に突出し前記凹部または前記孔に係合する凸部と、を有することを特徴としている。

【0064】次に、請求項6に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0065】例えば、中子片の一端側に凹部または孔を設け、他端側に凸部を設けることで、一方の中子片の凹部または孔に、他の中子片の凸部を係合することで、中子片同士を周方向に容易に連結する事が出来る。また、連結手段は、凹部または孔と、凸部とで構成できるので、構成が簡素で済み、製造コストを低く抑えることが出来る。

【0066】請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子の周方向直角断面形状において、径方向内側部分の軸方向幅が径方向外側部分の軸方向幅よりも大きいことを特徴としている。

【0067】次に、請求項7に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0068】中子は、タイヤバンク時に、タイヤのたわみを抑制し、荷重を支持し、一定の距離を走行する耐久性を有している事が重要である。

【0069】また、タイヤバンク時の走行中に受ける衝撃力に対する耐破壊性も有していなければならない。

【0070】このため、中子の受ける応力が一箇所に集中せず、分散される構造とする必要がある。したがって、中子の外周面の周方向直角断面形状としては、出来るだけ曲率の小さい曲面の無い方が好ましい。

【0071】また、タイヤバンク時に中子とタイヤトレッド内面が接触する面積が小さいと、接触面の接触圧が高くなり、発熱やトレッド内面の摩耗が促進されるので好ましくない。

【0072】したがって、中子の周方向直角断面形状としては、外周部分がフラットか、またはタイヤのトレッドのように大きな曲率を持ち、かつ、所謂タイヤのショルダー～サイド部に相当する部分の曲率を大きくするた

めに（応力分散のため）、径方向内側部分の軸方向幅の方が広くなる、裾広がりの形状となっていることが好ましい。

【0073】請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子の一部分が、装着されるタイヤのビード部の径方向内側に配置されることを特徴としている。

【0074】次に、請求項8に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0075】装着されるタイヤのビード部の径方向内側に中子の一部分を配置することにより、タイヤのビード部にて中子を固定することが出来る。

【0076】また、中子が複数の中子片から構成されるような場合、通常内圧走行中、あるいはタイヤバンク時の走行中に、中子片の連結部が万が一外れる場合であっても、中子がビード部によって固定されているので、走行不能になることを避けられる。

【0077】なお、好ましくは、両側のタイヤビード部の径方向内側に、中子の一部分が配置されている形態が良い。

【0078】請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子の外周面に、弾性材料層が設けられていることを特徴としている。

【0079】次に、請求項9に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0080】本発明では、中子の外周面に設けた弾性材料層が路面からの振動を吸収するので、タイヤバンク時の走行の乗り心地性を改善することができる。

【0081】また、弾性材料層がタイヤバンク時の衝撃を緩衝するので、中子の耐破壊性が向上する。

【0082】なお、タイヤバンク時、弾性材料層は荷重を支持し、走行によるトレッド内面との摩擦等により発熱する。このため、応力分散、放熱性改良のために、タイヤトレッドのように、必要に応じて弾性材料層に溝を形成しても良い。

【0083】弾性材料としては、特に限定されるものではないが、ゴム、合成樹脂、発泡体（例えば、スポンジ）等を上げることが出来る。中子への結合方法としては、接着による方法、加硫接着による方法などがある。

【0084】請求項10に記載の発明は、請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記副気室内に、消音材が内包されていることを特徴としている。

【0085】次に、請求項10に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0086】副気室内に消音材（吸音材）を内包させることにより、副気室の消音効果が大きくなるので更に好ましい。

【0087】消音材の材質は特に限定されるものでは無

いが、例えば、綿状体やフォーム状のものを上げることができる。

【0088】請求項11に記載の発明は、請求項1乃至請求項10の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記連通部は、開口面積を電氣的に可変可能な弁を含むことを特徴としている。

【0089】次に、請求項11に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0090】電氣的に開口面積を変更可能な弁を連通部に設けたので、例えば、自動車の車載コンピュータにより、内部空気の通過抵抗を変更することができ、高速応答速度で振動吸収特性を変更することができる。

【0091】これにより、車室内の振動や騒音が最少となるように開口面積を自動的に変更することができる。

【0092】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記弁は、車両に設けられた振動検出センサの振動検出結果に基づいて制御されることを特徴としている。

【0093】次に、請求項12に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0094】例えば、大入力時等の振幅の大きな振動を振動検出センサが検出した場合には、開口面積を大きく変更してバネ定数を低減し、衝撃を緩和して乗り心地を改善することができる。

【0095】なお、振動検出センサの取り付け部位は、振動を検出可能な部位であればどこでも良いが、サスペンションのバネ下部が路面に近い部分で振動を検出でき好ましい。

【0096】請求項13に記載の発明は、請求項1乃至請求項12の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにおいて、前記中子と前記リムホイールとの相対回転を阻止する回転阻止手段を設けたことを特徴としている。

【0097】次に、請求項13に記載の中子付きリムホイールの作用を説明する。

【0098】回転阻止手段が中子とリムホイールとの相対回転を阻止するので、タイヤバンク走行時の前後力の伝達性が向上し、また、タイヤの周方向の捩れ変形を抑制することができるので、バンク後の走行可能距離を延長することが出来る。

【0099】請求項14に記載の発明は、請求項1乃至請求項13の何れか1項に記載の中子付きリムホイールにタイヤを組み付けたタイヤ・リムホイール組立体であって、リムホイールビードシートから前記中子の径方向最外面までの径方向距離が、リムホイールビードシートからタイヤトレッド部内面までの径方向距離の30～70%の範囲内にあることを特徴としている。

【0100】次に、請求項14に記載のタイヤ・リムホイール組立体の作用を説明する。

【0101】リムホイールビードシート部から中子のリム径方向の最外面までの径方向距離、即ち、中子の高さ



が、リムホイールビードシート部からタイヤトレッド部内面までの径方向距離の30%未満であると、タイヤバンク時のタイヤの潰れ変形が非常に大きくなり、タイヤ耐久性が悪くなるので、タイヤバンク後の走行可能距離が短くなり好ましくない。

【0102】一方、中子高さが、リムホイールビードシートからタイヤトレッド部内面までの径方向距離の70%を越えると、内圧充填した通常走行時において、段差乗り上げ時などにタイヤと中子が接触し、異常振動を引き起こす虞があるので好ましくなく、また、中子の破壊原因ともなる。

【0103】タイヤサイズにもよるが、リムホイールビードシートから中子の径方向最外面までの径方向距離が、リムホイールビードシートからタイヤトレッド部内面までの径方向距離の40～60%の範囲内にあることが更に好ましい。

【0104】

【発明の実施の形態】〔第1の実施形態〕本発明のタイヤ・リムホイール組立体の第1の実施形態を図1乃至図4にしたがって説明する。

【0105】図1に示すように、本実施形態のタイヤ・リムホイール組立体10は乗用車用であり、中子付きリムホイール12にタイヤ14を装着したものである。

【0106】中子付きリムホイール12は、第1のリムホイール構成部材16、第2のリムホイール構成部材18及び中子20から構成されている。

【0107】第1のリムホイール構成部材16及び第2のリムホイール構成部材18の材質は、通常のリムホイールと同様に鉄、アルミニウム、マグネシウム等の金属である。

【0108】第1のリムホイール構成部材16は、ホイールディスク22の外周部に車両内側（矢印IN方向側）へ延びる円筒部24が一体的に設けられている。

【0109】この円筒部24の車両内側の端部には、タイヤ14の一方のビード部14Aが装着される一方のビードシート部26及びリムフランジ28が一体的に設けられている。

【0110】図2に示すように、円筒部24の車両外側の端部には環状凹部30が形成されており、環状凹部30の側面30Aには環状のオーリング溝32及び環状のオーリング溝34が形成されている。

【0111】なお、オーリング溝32にはオーリング36が、オーリング溝34にはオーリング38が嵌め込まれている。

【0112】また、側面30Aには、オーリング溝32とオーリング溝34との間に、貫通していない複数のボルト孔40が周方向に複数形成されている。

【0113】第2のリムホイール構成部材18は、円筒部24の車両外側の端部に形成された環状凹部30に車両外側側から挿入されている。

【0114】第2のリムホイール構成部材18は、円筒部24と組み合わせることでリム21を構成する。

【0115】第2のリムホイール構成部材18には、他方のリムフランジ42と、タイヤ14の他方のビード部14Bが装着される他方のビードシート部44、ビードシート部44のリム径方向内側に設けられる厚肉の外壁部46を備えている。

【0116】外壁部46には、前記ボルト孔40と対向する位置に、ボルト貫通孔48が形成されている。

10 【0117】ボルト貫通孔48には、ボルト50が挿入され、該ボルト50がボルト孔40にねじ込まれることによって第2のリムホイール構成部材18が第1のリムホイール構成部材16に固定されている。

【0118】第2のリムホイール構成部材18を第1のリムホイール構成部材16に固定することにより、第2のリムホイール構成部材18の外壁部46が第1のリムホイール構成部材16の環状凹部30に密着し、オーリング36及びオーリング38が圧縮されて外壁部46と環状凹部30との間をシールする。

20 【0119】図1に示すように、円筒部24の外周面において、ビードシート部26の車両外側部分は一定径の中子取り付け面31とされ、中子取り付け面31はビードシート部26よりも径方向内側に位置している。

【0120】なお、中子取り付け面31は、第2のリムホイール構成部材18のビードシート部44に対しても径方向内側に位置している。

【0121】この中子取り付け面31には、図3（A）、（B）に示すような環状の中子20が配設されている。

30 【0122】図3（A）、（B）に示すように、本実施形態の中子20は、4個の中子片52から構成されている。

【0123】中子片52は、径方向内側が開放された1/4円弧形状の箱であり、内周部分の軸方向幅 $W_1$ が外周部分の軸方向幅 $W_2$ よりも広く、周方向直角断面形状が図1に示すように台形を呈している。

40 【0124】中子片52は、荷重を支持するため、鉄、アルミニウム、マグネシウムなどの金属材料、繊維補強樹脂複合材、エンジニアリングプラスチック等、強度の高い材質で形成することが好ましい。

【0125】中子片52の外周部分52Aは、一定径であり（円筒を1/4にした形状）、タイヤ14のトレッド14Cの内面と略平行である。

【0126】なお、中子片52の外周部分52Aと軸方向側面部分52Bとは、円弧部分52Cで滑らかに接続されている。

【0127】中子片52の周方向両側に位置する壁面（隔壁）52Dには、ボルト貫通孔54が2個形成されている。

50 【0128】各中子片52は、ボルト貫通孔54を挿通

させたボルト56と、このボルト56に螺合させたナット58により円環状に連結されている。

【0129】4つの中子片52を連結して得られた中子20の内径は、第1のリムホイール構成部材16の中子取り付け面31の外径と同一径に設定されている。

【0130】図1に示すように、中子20は、軸方向の一端が第2のリムホイール構成部材18の外壁部46に当接し、軸方向の他端が第1のリムホイール構成部材16のビードシート部26と中子取り付け面31とで形成される段部に当接しており、これにより軸方向の移動が阻止されている。

【0131】また、ビードシート部26、44から中子20の径方向最外面（外周部分52A）までの径方向距離 $H_1$ が、ビードシート部26、44からトレッド14Cの内面までの径方向距離 $L_1$ の30～70%の範囲内にあることが好ましい。

【0132】箱状の中子片52が第1のリムホイール構成部材16の円筒部24で塞がれることで副気室60を構成する。本実施形態では、4つの中子片52から中子20が構成されているので、4つの副気室60が構成されることになる。

【0133】また、装着されたタイヤ14とリム21と中子20との間には、密閉されたタイヤ気室62が形成される。

【0134】各中子片52には、タイヤ気室62と副気室60とを連通させる円形の連通孔64が外周部分52Aに形成されている。

【0135】本実施形態では、副気室60と連通孔64とでヘルムホルツ共鳴吸音器を構成している。

【0136】ここで、タイヤ・リムホイール組立体10において、副気室60の総容積（本実施形態では4個分の容積）を、タイヤ気室62と全ての副気室60とを合わせたタイヤ気室総容積の2%以上50%以下に設定することが好ましく、中でも10%以上40%以下が更に好ましい。

【0137】次に、本実施形態のタイヤ・リムホイール組立体10の組み立て手順を説明する。

【0138】図4（A）に示すように、タイヤ14の内部に中子片52を挿入し、タイヤ14内で4つの中子片52をボルト56及びナット58を用いて連結し、円環状の中子20を得る（図3参照）。

【0139】次に、図4（B）に示すように、中子20及びタイヤ14を第1のリムホイール構成部材16の軸方向から挿入する。なお、タイヤ14の一方のビード部14Aをビードシート部26に配置する。

【0140】次に、オーリング溝32にオーリング36を嵌め込み、オーリング溝34にオーリング38を嵌め込む。

【0141】次に、第2のリムホイール構成部材18を、第1のリムホイール構成部材16の環状凹部30に

挿入し、タイヤ14の他方のビード部14Bを第2のリムホイール構成部材18のビードシート部44に配置する。そしてボルト50にて第2のリムホイール構成部材18を第1のリムホイール構成部材16に固定する。

【0142】その後、バルブ（図示せず）より空気を充填する。

（作用）次に、本実施形態のタイヤ・リムホイール組立体10の作用を説明する。

【0143】本実施形態のタイヤ・リムホイール組立体10において、タイヤ14がバンク等して内圧が低下した場合、タイヤ14のトレッド内面が中子20に当接してタイヤ14のたわみを抑え、中子20荷重を支持するので、走行を維持することができる。

【0144】通常の走行時においては、副気室60と連通孔64とがヘルムホルツ共鳴吸音器として機能する。

【0145】例えば、乗用車用であるタイヤ14には、およそ250Hz付近に空洞共鳴と考えられピークが存在しており、車内騒音の一因となっているが、副気室60の容積、連通孔64の断面積、長さ等を適宜選択する事により、この空洞共鳴音を大きく低減する事ができる。

【0146】また、本実施形態では、副気室60が周方向に連続していないので、新たな空洞共鳴を副気室内で発生させることが無い。

【0147】また、ヘルムホルツ共鳴吸音器の機能を得るために中子20の連通孔64の断面積は比較的小さく設定されるので、タイヤ変形時のタイヤ気室62と副気室60との間の気体流通に対して抵抗を生じ、タイヤ変形に起因する振動の減衰性が向上する。このため、道路の突起を乗り越した際などに生じる振動の減衰性を高めることができ、急なハンドル操作や高速走行などの高周波の入力に対しては、見掛けのタイヤ動バネ定数が上がり、操縦安定性を向上できる。

【0148】なお、低減させたい周波数の振動が複数ある場合（例えば、周波数特性に複数のピークがある場合）には、各副気室60の容積、形状、各連通孔64の断面積及び長さ等を適宜選択することにより、複数の周波数の振動に対応することもできる。

【0149】なお、本実施形態では、副気室60は一つの連通孔64でタイヤ気室62と連通していたが、2以上の連通孔64を対応させても良い。

【0150】また、本実施形態では、連通孔64が円形であったが、円形以外であっても良いのは勿論であり、空気が通過できるものであれば、連通孔64の代わりにスリット、パイプ等の管状体を用いてタイヤ気室62と副気室60とを連通させても良い。

【0151】なお、連通孔64にパイプ等の管状体を取りつけても良く、管状体の長さ及び断面積を調整することにより吸音特性を変更することができる。

【0152】また、副気室60の内部に、グラスウー

ル、スポンジ等の綿状体やフォーム状の消音剤（吸音材）を充填することや、内壁に貼り付けることもでき、これにより吸音効果を更に高めることもできる。

【0153】また、必要に応じて、中子20とリムホイール12の間に、ゴム、発泡プラスチック等の緩衝弾性材料を配置しても良い。

【0154】また、バンク時のタイヤ内面と中子20との摩擦熱を抑制すべく、シリコンオイル等の潤滑剤を中子20の表面、あるいはタイヤ内面に塗布しても良い。

【0155】なお、ビードシート部26、44から中子20の径方向最外面までの径方向距離 $H_1$ が、ビードシート部26、44からトレッド14Cの内面までの径方向距離 $L_2$ の30%未満になると、タイヤ14の潰れ変形が非常に大きくなり、タイヤ14の耐久性が悪くなる。このため、タイヤバンク後の走行可能距離が短くなり好ましくない。

【0156】一方、上記径方向距離 $H_1$ が径方向距離 $L_2$ の70%を越えると、内圧充填した通常走行時に、段差乗り上げ時などにタイヤ14と中子20が接触し、異常振動を引き起こす虞があるので好ましくなく、また、中子20の破壊原因ともなる。

【0157】なお、本実施形態のタイヤ・リムホイール組立体10は乗用車用であるが、本発明は、トラック、バス等の他の車両用のタイヤ・リムホイール組立体にも適用可能であることは勿論である。

【0158】空洞共鳴周波数が250Hzの一般的な乗用車用タイヤの場合、ヘルムホルツ共鳴吸音器の共鳴周波数は100～500Hzの範囲内であれば、空洞共鳴音低減効果はある。また、現在のタイヤサイズの構成からすると、各タイヤの共鳴周波数はおよそ180～300Hzの範囲にあるので、ヘルムホルツ共鳴吸音器の共鳴周波数も、この範囲になるように寸法を調整することがより大きな減音効果を得る為に好ましい。

【第2の実施形態】本発明のタイヤ・リムホイール組立体の第2の実施形態を図5及び図6にしたがって説明する。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0159】図5、6に示すように、本実施形態の中子片52は、周方向両側の壁面52Dが径方向内側に突出しており、壁面52Dの突出した部分が第1のリムホイール構成部材16の円筒部24に形成された軸方向に延びる溝66に嵌合している。

【0160】このため、中子20のリムホイール12に対する回転が阻止され、タイヤバンク走行時の前後力の伝達性が向上し、また、タイヤ14の周方向の捩れ変形を抑制することができるので、バンク後の走行可能距離を延長することが出来る。

【0161】なお、その他の作用、効果は第1の実施形態と同様である。

【第3の実施形態】本発明のタイヤ・リムホイール組

体の第3の実施形態を図7にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0162】図7に示すように、中子20の外周面に、弾性材料層68が設けられている。

【0163】弾性材料層68は、ゴム、合成樹脂、発泡体（例えば、スポンジ）等で形成され、接着（ゴムの場合は加硫接着）等により固着されている。

【0164】なお、弾性材料層68には、中子片52の連通孔64と連通する連通孔70が形成されている。

【0165】バンク時にタイヤ14のトレッド内面と接触する中子20の外周面に弾性材料層68を設けたので、タイヤバンク時の走行の乗り心地性を改善することができる。

【0166】また、弾性材料層68がタイヤバンク時の衝撃を緩衝するので、中子20の耐破壊性が向上する。

【0167】また、応力分散、放熱性改良のために、弾性材料層68に溝を形成しても良い。

【0168】なお、その他の作用、効果は前述した実施形態と同様である。

【第4の実施形態】本発明のタイヤ・リムホイール組立体の第4の実施形態を図8にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0169】図8に示すように、本実施形態では、中子片52の内端部分に軸方向外側に延設されたフランジ部52Dが一体的に設けられており、このフランジ部52Dがタイヤ14のビード部14A、Bの半径方向内側に配置されている。

【0170】即ち、本実施形態では、このフランジ部52Dがビードシート部となっており、フランジ部52Dがタイヤ14のビード部14A、Bとリムホイール12との間に挟持固定されている。

【0171】このため、通常内圧走行中、あるいはタイヤバンク時の走行中に、中子片52の連結部分に不具合が生じた場合があっても、中子片52が動いて走行不能になることを避けられる。

【0172】なお、その他の作用、効果は前述した実施形態と同様である。

【第5の実施形態】次に、本発明のタイヤ・リムホイール組立体の第5の実施形態を図9にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0173】図9に示すように、中子20の連通孔64には、各々電気制御により開口面積を変更可な弁72が取り付けられている。

【0174】弁72を制御するために用いられる配線74は、リムホイールと車軸（図示せず）との間に設けたスリップリング76を介して、車両に搭載されたコンピュータ78に接続されている。

【0175】車両のバネ下部（例えば、サスペンションの車軸取付部分等）には、コンピュータ78に接続される振動検出センサ80を取りつける。

【0176】本実施形態では、弁72により開口面積を変更する事が出来るため、振動吸収特性を変更することができ、振動検出センサ80からの振動検出結果（周波数、振幅、加速度等）に基づいて、車室内の騒音が最も小さくなるようにコンピュータ78は弁72を制御することが可能となる。

【0177】また、空気の通過を完全に阻止することもできるため、必要な副気室60のみをタイヤ気室62と連通させることもできる。

【0178】なお、振動検出センサ80の位置は、バネ下部以外の部位に設けても良い。

【0179】これらの制御は、タイヤ単体だけでなく、自動車のアクティブサスペンションと同時に制御することもでき、これにより乗り心地改善、車室内の騒音低減等に対してより大きな効果が期待できる。

【0180】また、ドライバーが、スイッチ操作等により弁72を開閉しても良い。

【第6の実施形態】次に、本発明のタイヤ・リムホイール組立体の第6の実施形態を図10及び図11にしたがって説明する。

【0181】図10及び図11に示すように、本実施形態の中子82は、2つの1/2円弧形状の中子片84から構成されている。

【0182】中子片84の内部には、2つの隔壁86が周方向に間隔をおいて形成されている。

【0183】したがって、本実施形態の中子82をリムホイールに装着することにより、6つの副気室が形成されることになる。

【0184】なお、中子片84には、各副気室毎に連通孔88が形成されている。

【0185】中子片84には、周方向の一方側に壁面90よりも周方向に突出する係合片92が一体的に形成されている。中子片84の周方向の他方側には、係合片92の嵌合する凹部94が形成されている。

【0186】また、凹部94には径方向外側へ突出する複数の突起96が形成されており、係合片92には突起96の挿入される貫通孔98が形成されている。

【0187】本実施形態では、2つの中子片84をタイヤ内に挿入し、中子片84を弾性変形させ、係合片92を凹部94に嵌合することにより円環状の中子82が得られる。

【0188】なお、図12及び図13は上記中子82の変形例である。図12及び図13に示す実施形態では、壁面90は片側しか設けられていない。中子片84の連結手段としては、図12に示すように、中子片84の周方向の一方側に断面略三角形の凹部及び凸部を形成し、他方側に前記凹部及び凸部に嵌合する凸部及び凹部を形

成しても良く、図13に示すように、凹部及び凸部を滑らかな曲線形状としても良い。

（試験例1）本発明の効果を確かめるために、比較例（コントロール品：従来のリムホイールとタイヤとの組み合わせ品）のタイヤ・リムホイール組立体1種類と、本発明の適用された分割式のリムホイールと中子とタイヤとを組み合わせた実施例のタイヤ・リムホイール組立体1種類とを試作し、通常の路面を模したドラム上に押し付け、一定速度で走行させた際のタイヤ軸力を測定した。また、テストドライバーによる実車フィーリング試験も実施した。

【0189】比較例：リムサイズ6JJ14の通常のアルミホイールに185/60R14サイズの通常の乗用車用タイヤを装着したものである。タイヤ気室の容積は、約 $23 \times 10^3 \text{ cm}^3$ である。

【0190】実施例：第1の実施形態（図1～4参照）で示した構造のタイヤ・リムホイール組立体であり、タイヤは比較例と同一品である。

【0191】中子片は、周方向両端側の隔壁が板厚1mm、その他の部分が板厚2mmとされたアルミニウム製で、4つの中子片で中子を構成されている。中子片は、隔壁同士がボルト・ナットで連結されている。なお、中子の表面にシリコンオイルを塗布している。

【0192】また、リムホイールビードシートから中子の外周面までの径方向距離（中子の高さ）は、リムホイールビードシートからタイヤトレッド部内面までの径方向距離の58%に設定されている。

【0193】中子内の副気室総容積は、約8リットルであり、タイヤ気室総容積（タイヤ気室と副気室を合わせた容積）の約34%である。

【0194】各中子片には、トレッド側に直径2cmの連通孔が4個形成されている。連通孔は周上等配分になるように配置した。

【0195】タイヤの内圧は、比較例及び実施例の何れも200kPaとした。

【0196】試験に用いたドラムは直径3mで、表面に一般的な道路形状を模したアスファルトが貼り付けてある。タイヤを荷重400kgfでドラムに押し付け、速度60km/hで走行させた際の、各方向のドラム軸力を測定し、周波数解析を行った。本試験は、振動として車内に伝わる、所謂ロードノイズの試験法である。

【0197】図14（A）には上下方向の軸力解析結果、図14（B）にはタイヤ前後方向の軸力解析結果が示されている。

【0198】共に、250Hz近傍の空洞共鳴ピークが大きく低減していることが確かめられた。

【0199】また、実施例のタイヤ・リムホイール組立体を装着した乗用車と、比較例のタイヤ・リムホイール組立体を装着した乗用車を用いて、テストコースにてテストドライバー2人による実車走行を行い、操縦安定性

試験及び振動乗り心地試験を実施した。

【0200】操縦安定性試験に対しては、駆動性、制動性、ハンドル応答性、操舵時のコントロール性を総合評価し、振動乗り心地試験に関しては、良路走行時振動、悪路走行時振動、段差などの特殊路走行時振動、車内騒音を総合評価し、評価は比較例（コントロール）を100としたときの指数で示した。なお、指数の数値が大きいほど良好である。結果は、以下の表1に示した通りである。

【0201】

【表1】

|         | 比較例 | 実施例 |
|---------|-----|-----|
| 操縦安定性   | 100 | 110 |
| 振動乗り心地性 | 100 | 120 |

【0202】試験の結果、実施例のタイヤ・リムホイール組立体は、比較例対比、同等以上の操縦安定性を有し、振動乗り心地性が大きく改善されている事が確かめられた。

【0203】振動乗り心地性に関しては、特に車内騒音が大きく改善されていた。

【0204】（試験例2）中子の効果を確認するために、試験例1と同様に実施例のタイヤ・リムホイール組立体を装着した乗用車と、比較例のタイヤ・リムホイール組立体を装着した乗用車を用い、右前輪の空気圧を0としてバンク時の耐久試験を行った。

【0205】走行は、速度90km/hで直線や緩やかなカーブを有する周回路で試験を実施した。

【0206】以下の表2に故障までの走行距離を示すが、実施例では耐久性が大幅に向上していることが分る。

【0207】

【表2】

|              | 比較例 | 実施例    |
|--------------|-----|--------|
| 故障までの走行距離 km | 12  | 200 完走 |

【0208】（試験例3）副気室の周方向不連続化の効果を確かめるために、試験例1の実施例の隔壁のみを取り除いた中子を備えたタイヤ・リムホイール組立体を比較例として試作し、試験例1と同様のドラム試験を行った。

【0209】図15（A）には上下方向の軸力解析結果、図15（B）にはタイヤ前後方向の軸力解析結果が示されている。

【0210】試験の結果、副気室が周方向に連続している比較例は、250Hz近傍の空洞共鳴ピークが大きくなっており、低減効果が見られない事が確かめられた。

【0211】即ち、隔壁が空洞共鳴音低減に対して重要

な要件である事が分る。

【0212】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の中子付きリムホイール及びタイヤ・リムホイール組立体は上記の構成としたので、乗り心地性などの他性能を犠牲にすることなく、自動車の大きな要求性能である静粛性や操縦安定性を向上させ、かつタイヤバンク時の安全性を向上できる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の第1の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の要部を示す回転軸に沿った断面図である。

【図2】第1の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の車両外側のリムフランジ付近の拡大断面図である。

【図3】（A）は第1の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の中子の側面図であり、（B）は赤道面に沿った断面図である。

20 【図4】（A）乃至（C）はタイヤ・リムホイール組立体の組み立て手順を示す説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の要部を示す回転軸に沿った断面図である。

【図6】第2の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の中子片の周方向端部付近の拡大断面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の要部を示す回転軸に沿った断面図である。

30 【図8】本発明の第4の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の要部を示す回転軸に沿った断面図である。

【図9】本発明の第5の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の要部を示す回転軸に沿った断面図である。

【図10】（A）は本発明の第6の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の中子を示す赤道面に沿った断面図であり、（B）は図10（A）に示す中子片の端部付近の拡大断面図である。

【図11】図10に示す中子片を示す斜視図である。

40 【図12】本発明の第6の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の中子の変形例を示す赤道面に沿った断面図である。

【図13】本発明の第6の実施形態に係るタイヤ・リムホイール組立体の中子の変形例を示す赤道面に沿った断面図である。

【図14】（A）は試験例1の上下方向の軸力解析結果、（B）は試験例1のタイヤ前後方向の軸力解析結果である。

50 【図15】（A）は試験例3の上下方向の軸力解析結果、（B）は試験例3のタイヤ前後方向の軸力解析結果

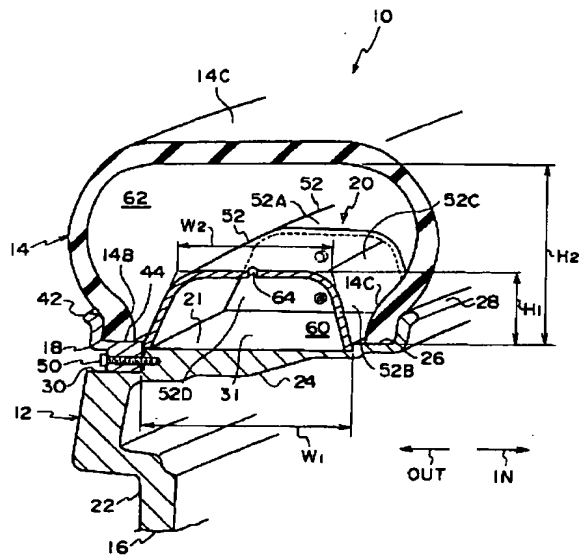
である。

【符号の説明】

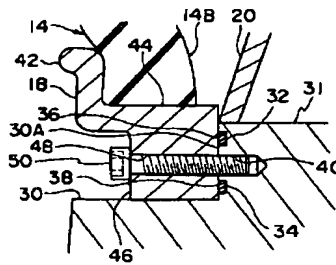
- 10 タイヤ・リムホイール組立体
- 12 リムホイール
- 14 タイヤ
- 14Cトレッド（タイヤトレッド部）
- 16 第1のリムホイール構成部材
- 18 第2のリムホイール構成部材
- 26 ビードシート部（ビードシート）
- 28 リムフランジ部
- 42 リムフランジ部

- \* 44 ビードシート部（ビードシート）
- 52D 壁面（隔壁）
- 60 副気室
- 62 タイヤ気室
- 64 連通孔（連通部）
- 66 溝（回転阻止手段）
- 68 弾性材料層
- 72 弁
- 80 振動検出センサ
- 10 96 突起（凸部、連結手段）
- \* 98 貫通孔（孔、連結手段）

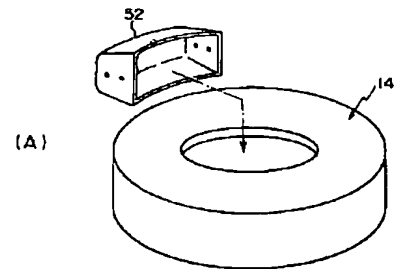
【図1】



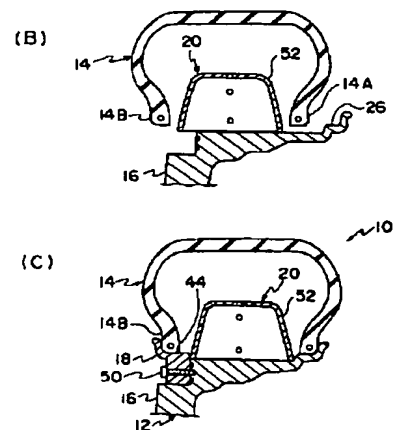
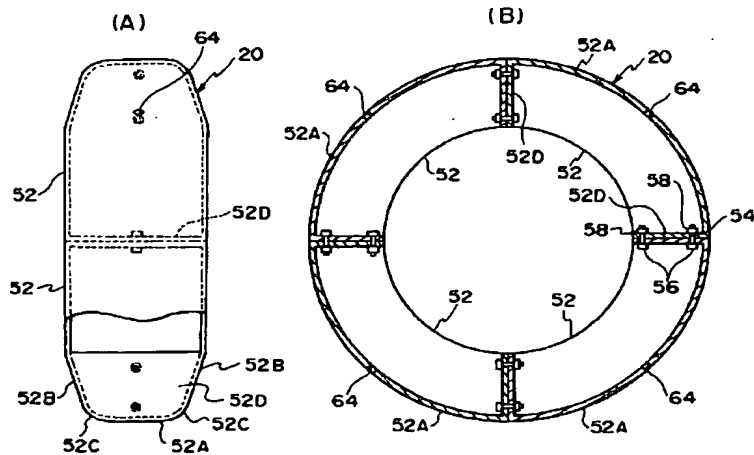
【図2】



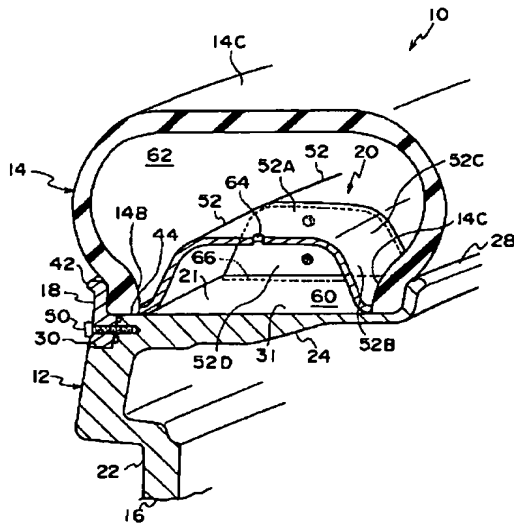
【図4】



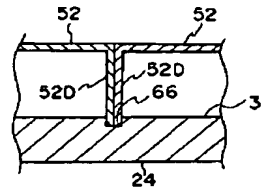
【図3】



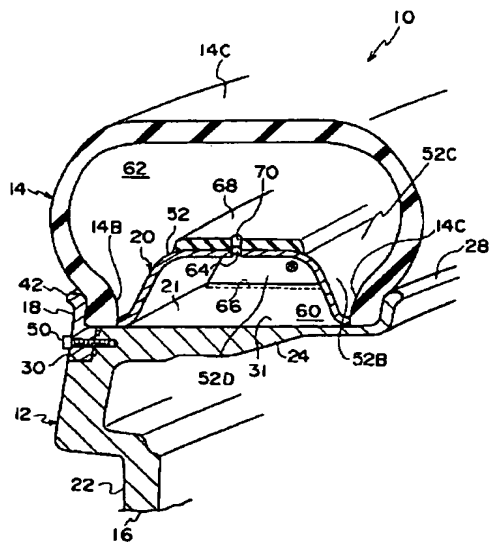
【図5】



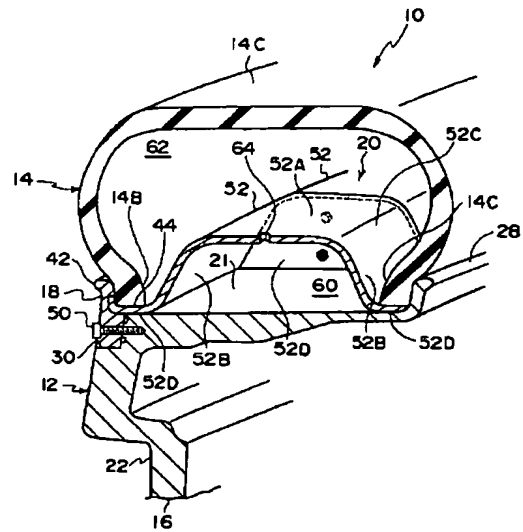
【図6】



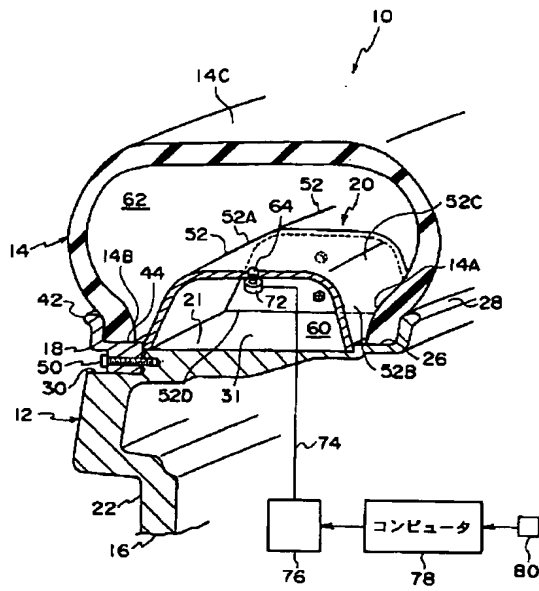
【図7】



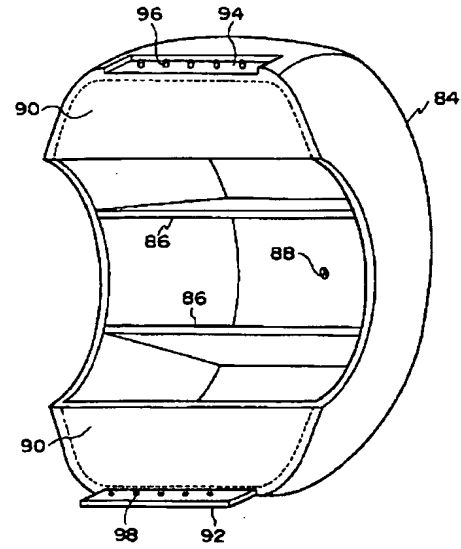
【図8】



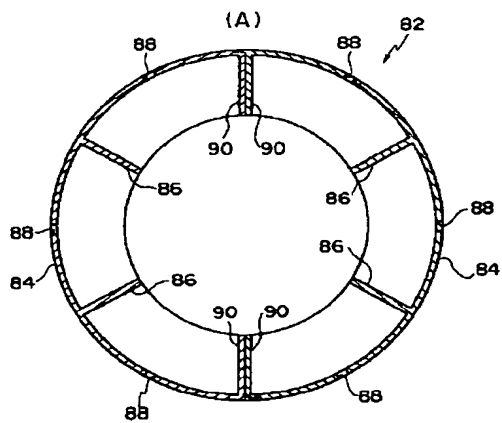
【図9】



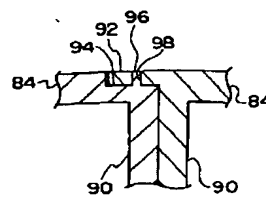
【図11】



【図10】

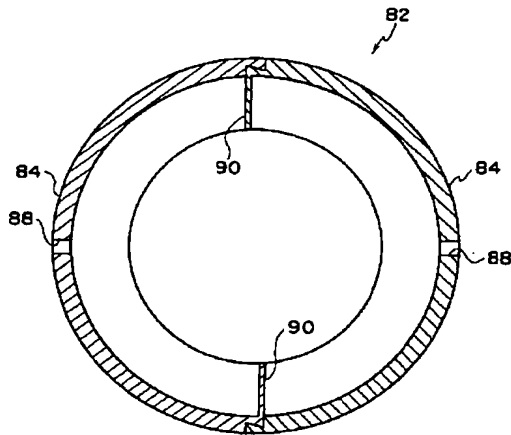


(B)

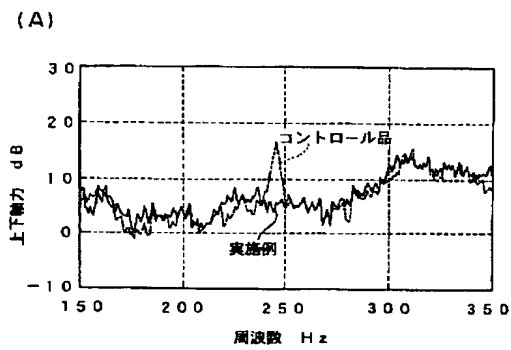




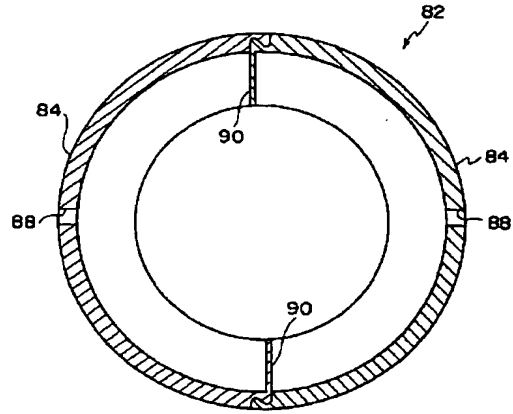
【図12】



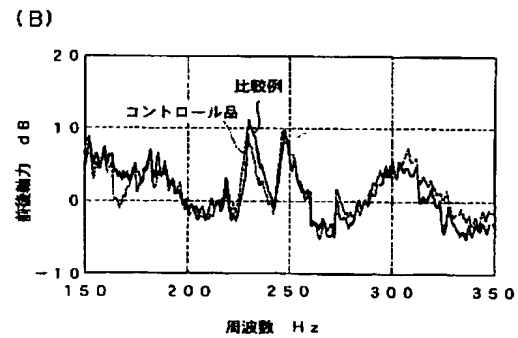
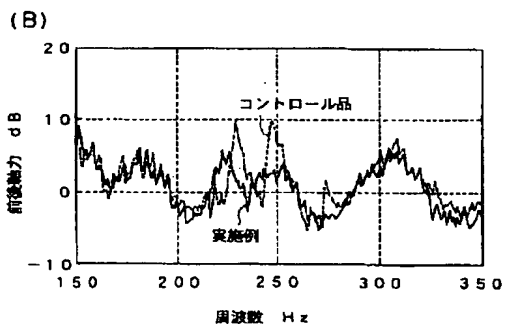
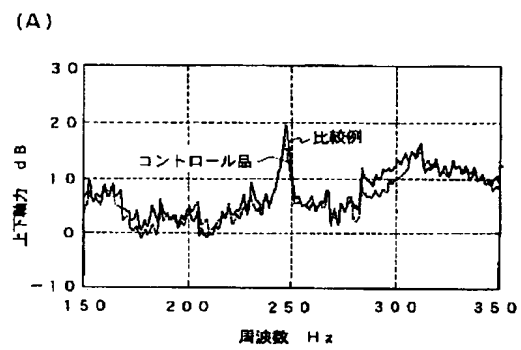
【図14】



【図13】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**